

TACTILE INFORMATION DEVICE AND OPERATION ASSISTING DEVICE

Patent Number: JP2000259333
Publication date: 2000-09-22
Inventor(s): OSADA SHOJIRO
Applicant(s): NIPPON HOSO KYOKAI
Requested Patent: ☐ JP2000259333
Application Number: JP19990059389 19990305
Priority Number(s):
IPC Classification: G06F3/023; B25J13/02; G06F3/00; G06F3/033; G09B9/00; G09B21/00
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To enable a user to perform typing input and make a read at an arbitrary position and also immediately read and confirm the input by detecting the movements of hands and fingers without restricting them, and giving tactile stimulation to specific positions of the hands and fingers and making a display.

SOLUTION: A tactile display element 1 and a movement detecting element 2 are paired and arranged on a finger sack and electrically connected to a control part 3 put on the body. The detecting element 2 detects and outputs a strain signal corresponding to the bending, stretching, etc., of hand and finger joints. The display element 1 gives specific amplitude stimulation to the inside of a finger. When the control part 3 sends the signal of the detecting element 2 out through a radio path, a workstation body 6 sends a converted character code signal back to the control part 3 in time series. The control part 3 generates a driving signal corresponding to the code signal to vibrate the display element 1, and the wearer judges its stimulation to read the sent character string. To send character information out, the wearer moves the hands and fingers similarly to keyboard typing operation and detecting elements 2 detect the movements to decode the character information.

Data supplied from the esp@cenet database - 12

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-259333

(P2000-259333A)

(43) 公開日 平成12年9月22日 (2000.9.22)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード (参考)
G 0 6 F 3/023	3 4 0	G 0 6 F 3/023	3 4 0 Z 3 F 0 5 9
B 2 5 J 13/02		B 2 5 J 13/02	5 B 0 2 0
G 0 6 F 3/00	6 8 0	G 0 6 F 3/00	6 8 0 A 5 B 0 8 7
3/033	3 1 0	3/033	3 1 0 Y
G 0 9 B 9/00		G 0 9 B 9/00	Z

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平11-59389

(22) 出願日 平成11年3月5日 (1999.3.5)

(71) 出願人 000004352

日本放送協会

東京都渋谷区神南2丁目2番1号

(72) 発明者 長田 昌次郎

東京都世田谷区砧一丁目10番11号 日本放送協会 放送技術研究所内

(74) 代理人 100077481

弁理士 谷 義一 (外2名)

Fターム (参考) 3F059 BC01 BC06

5B020 AA03 CC12 EE01 FF08 GG05

KK14

5B087 AA09 AB12 AB14 BC06 BC12

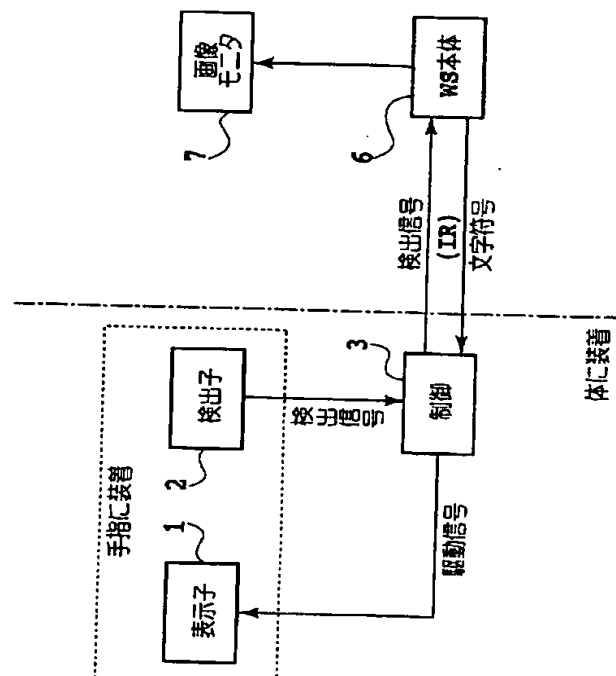
BC13 BC31 DD03 DE09 DG02

(54) 【発明の名称】 触覚情報装置および操作支援装置

(57) 【要約】

【課題】 触覚情報装置および操作支援装置に関し、装着者を非拘束のものを実現すること。

【解決手段】 触覚表示子1と運動検出子2は対で手指に装着され、制御部3は甲などに装着される。制御部3はワーク・ステーション本体6とワイヤレスで情報の授受を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 手指の動きを拘束せずに前記手指に装着される手段であって、前記手指の運動を検出する検出手段と前記手指の所定部位に触覚刺激を表示する表示手段とを備えた装着手段と、

前記検出手段からの検出信号を無線入力され、前記手指の動きが示す第 1 の情報を解読する解読手段と、

前記装着手段の使用者に知らせる第 2 の情報に応じた前記触覚刺激を与えるための信号を生成する信号生成手段と、

前記生成した信号に応じて前記表示手段を駆動し、前記装着手段を装着した前記手指に前記触覚刺激を与える駆動手段と、

を備えたことを特徴とする触覚情報装置。

【請求項 2】 請求項 1 において、

前記第 1 および第 2 の情報は空間／時間的な文字符号情報であることを特徴とする触覚情報装置。

【請求項 3】 請求項 1 において、

前記第 1 および第 2 の情報は空間的な図像情報であり、前記表示手段は略平面状に配列された複数の振動子を有し、各振動子の振動振幅は対象物の当該平面と略垂直方向への形状に応じて変化することを特徴とする触覚情報装置。

【請求項 4】 請求項 3 において、

前記複数の振動子を有する前記表示手段を備えた装着手段を複数備え、各表示手段に対応して前記検出手段を備えることを特徴とする触覚情報装置。

【請求項 5】 請求項 1 において、

前記表示手段および前記検出手段はそれぞれ空気圧袋子であり、

前記装着手段はさらに、前記手指の動きによる第 1 の空気圧袋子の圧力変化を検知するセンサと、前記駆動手段に駆動されて第 2 の空気圧袋子の圧力を変化させ当該圧力変化を前記手指に与える手段と、前記第 1 および第 2 の空気圧袋子の前記圧力変化を安定に行わせる手段とを備えることを特徴とする触覚情報装置。

【請求項 6】 手指の動きを拘束せずに前記手指に装着される手段であって、前記手指の運動を検出する検出手段と前記手指の所定部位に触覚刺激を表示する表示手段とを備えた装着手段と、

前記検出手段からの検出信号を無線入力され、前記手指の動きを示す情報を解読する解読手段と、

前記解読した情報に基づいて、前記手指の動きにより対象物を操作したときの前記触覚刺激をモデル的に前記表示手段に表示させる手段とを備えたことを特徴とする操作支援装置。

【請求項 7】 請求項 6 において、さらに、

前記解読した情報に基づいて前記手指の動きをディスプレイ装置に出力するディスプレイ手段と、

前記手指の動きによって前記対象物をコントロールする

信号を生成する手段と、

前記信号による前記対象物の動きを生成して前記ディスプレイ装置に出力する手段とを備えたことを特徴とする操作支援装置。

【請求項 8】 手指の運動を検出する検出手段と前記手指の所定部位に触覚刺激を表示する表示手段とを前記手指の動きを拘束せずに前記手指に装着できるように備えたことを特徴とする触覚情報装置。

【発明の詳細な説明】

10 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、文字符号あるいは図像情報など空間／時間的な触覚情報を使用者の手指に表示し感知させるとともに文字符号あるいは他の情報を書き込み入力（以後、入力する動作から打ち込むという）して障害者等のコミュニケーション手段を司るための触覚情報装置および操作支援装置に関し、特に、装着者の手指が自由な位置で文字符号情報を打ち込めると共に触覚情報を得ることができるようにした触覚情報装置および遠隔の操作対象物をモデル的に操作する操作支援装置に関するものである。

20 【0002】

【従来の技術】視覚障害者または聴覚障害者が視覚または聴覚に替わって用いるコミュニケーション手段として、手指の触覚が有効であることは言うまでもない。従来、指の触覚による 6 点符号点字は周知である。さらにこれを元に、二人の間で即座に交信できるように工夫されたコミュニケーション手段として、片手指 3 指、両手指合わせて 6 指のどの指が触れられたかによって伝え合う指文字符号方式が考案されている。また、視覚障害者等が図像情報を受けるときには、手指で当該図像の縁を擦ることでその形状を認識することができる。

30 【0003】視覚障害者等に触覚刺激を与えることで情報を表示（呈示ともいう）する従来の装置には、上記指文字符号方式を用いて手指に 6 点の触覚刺激を与える触覚表示器や、手指の空間位置に応じてあたかもそこに固定した物体が実在するかのように手指に力をかけて表示する力学表示器があり、これには人工の慣性力を用いていた。いずれの表示器も、机などに固定して設置される構造であった。また、入力器として用いる鍵盤装置などもやはり固定して設置される構造であった。

40 【0004】表示器と入力器は通常それぞれ別体としてある程度離間して設けられるか、あるいは近接して設けられる場合でも、両器は互いに独立した構成であるため各々の機能は別々に操作されることになる。

【0005】また晴眼者であっても、日常のコミュニケーションにおいて手指での動作が有効なときがある。

【0006】あるいは、晴眼者がモデル映像のディスプレイを目で見ながらある操作対象物（ロボット装置等の遠隔操作、または監視の場合は監視対象物）を操作するようなケースにおいて、例えば当該対象物を掴み動かす

操作等をより迫真感をもって行なうためには、手指に操作対象物との接触感を与えておくことが重要であることが明らかにされている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】上述のように従来の触覚情報を表示する装置はいずれも机などに固定的に設置されるために、当該装置の使用者は手指の動きを狭い範囲に拘束され、その使用形態に大きな制限があるという課題があった。また、入力器の鍵盤等も同様に手指の位置を決まった位置に拘束して使用者の動きを制限し、視覚情報が得られない場合には大変に使い難いという課題があった。

【0008】また、表示器と入力器がそれぞれ別々に設置されているために、視覚情報がある場合のように入力打ち込みと表示読み取りを並行して行なうことができず、使用者自身が入力した情報を即座に読み取って入力内容を確認することができないという課題があった。

【0009】さらに、上記従来の触覚表示装置を用いて図像を表示する際に、慣性力表示を行わずに指先一点だけで触覚情報を得る場合には、図像に指先が接触しているときには情報を得ることができるが、指先が当該図像から外れてしまうと情報を得ることができない。したがって、当該図像に再び接触するまで探索しなければならず、再び接触しても外れる前までの接触点とのつながりを認識することはできずに輪郭の情報が欠落する。図像の形状を認識するにはその輪郭を擦ることが必須であることが判明しており、結局、従来装置では図像や凹凸物体の正確な形状を認識することができないという課題があった。

【0010】そこで、本発明は上記従来技術の課題を解決するためになされたものであって、その第1の目的は使用者が任意の位置に於て打ち込みと読み取りを行え、かつ自己の打ち込み入力を即座に読み取り確認することのできる触覚情報装置を提供することにある。第2の目的は、図像の全体形状を正確に認識することのできる触覚情報装置を提供することにある。さらに第3の目的は、図像に接触した感覚をより迫真感あるものにするところのできる操作支援装置を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するために請求項1の発明は、手指の動きを拘束せずに前記手指に装着される手段であって、前記手指の運動を検出する検出手段と前記手指の所定部位に触覚刺激を表示する表示手段とを備えた装着手段と、前記検出手段からの検出信号を無線入力され、検出信号に基づいて前記手指の動きが示す第1の情報を解説する解説手段と、前記装着手段の使用者に知らせる第2の情報に応じた前記触覚刺激を与えるための信号を生成する信号生成手段と、前記生成した信号に応じて前記表示手段を駆動し、前記装着手段を装着した前記手指に前記触覚刺激を与える駆動手

段とを備えた触覚情報装置を提供する。

【0012】また、請求項2の発明は、請求項1において、前記第1および第2の情報は空間／時間的な文字符号情報である触覚情報装置を提供する。

【0013】また、請求項3の発明は、請求項1において、前記第1および第2の情報は空間的な図像情報であり、前記表示手段は略平面状に配列された複数の振動子を有し、各振動子の振動振幅は対象物の当該平面と略垂直方向への形状に応じて変化する触覚情報装置を提供する。

【0014】また、請求項4の発明は、請求項3において、前記複数の振動子を有する前記表示手段を備えた装着手段を複数備え、各表示手段に対応して前記検出手段を備える触覚情報装置を提供する。

【0015】また、請求項5の発明は、請求項1において、前記表示手段および前記検出手段はそれぞれ空気圧袋子であり、前記装着手段はさらに、前記手指の動きによる第1の空気圧袋子の圧力変化を検知するセンサと、前記駆動手段に駆動されて第2の空気圧袋子の圧力を変化させ当該圧力変化を前記手指に与える手段と、前記第1および第2の空気圧袋子の前記圧力変化を安定に行わせる手段とを備える触覚情報装置を提供する。

【0016】上記の課題を解決するために請求項6の発明は、手指の動きを拘束せずに前記手指に装着される手段であって、前記手指の運動を検出する検出手段と前記手指の所定部位に触覚刺激を表示する表示手段を備えた装着手段と、前記検出手段からの検出信号を無線入力され、前記手指の動きを示す情報を解説する解説手段と、前記解説した情報に基づいて、前記手指の動きにより対象物を操作したときの前記触覚刺激をモデル的に前記表示手段に表示させる手段とを備えた操作支援装置を提供する。

【0017】また、請求項7の発明は、請求項6において、さらに、前記解説した情報に基づいて前記手指の動きをディスプレイ装置に出力するディスプレイ手段と、前記手指の動きによって前記対象物をコントロールする信号を生成する手段と、前記信号によって前記対象物の動きを生成して前記ディスプレイ装置に出力する手段とを備えた操作支援装置を提供する。

【0018】また、請求項8の発明は手指の運動を検出する検出手段と前記手指の所定部位に触覚刺激を表示する表示手段とを前記手指の動きを拘束せずに前記手指に装着できるように備えた触覚情報装置を提供する。

【0019】

【作用】上記構成の請求項1～請求項5の本発明触覚情報装置によれば、検出手段と表示手段を対にして手指に非拘束で装着でき、任意の位置で手指を動かすことができる。両手指または片手指の複数の手指に装着して手指を動かすと、検出手段からの検出信号を無線入力され、その動きが示す第1の情報を解説し、第2の情報に応じ

た触覚刺激を与えるための信号に応じて表示手段を駆動すると、装着手段を装着した使用者の手指に触覚刺激を与えて知らせ、動きによって入力した情報を即座に確認させることができる。第1および第2の情報が図像情報のときは平面状に配列された複数の振動子の振動振幅が対象物の当該平面と略垂直方向への形状に応じて変化することで、図像や凹凸形状が表示される。

【0020】また、上記構成の請求項6～請求項7の本発明操作支援装置によれば、解説した手指の動きを示す情報に基づき、手指の動きにより対象物を操作したときの触覚刺激をモデル的に表示手段に表示させて手指に与えるため、対象物に接触した感覚が手指に与えられる。

【0021】また、上記構成の請求項8の本発明触覚情報装置によれば、請求項1～請求項7の装置に使用することができる。

【0022】

【発明の実施の形態】以下に、図面を参照して本発明の実施の形態を具体的に説明する。

【0023】（触覚情報装置の第1実施の形態）図1は本発明に係る触覚情報装置の第1実施の形態におけるシステム構成を示すブロック図、図2は当該装置の要部説明図である。

【0024】図1において、1は触覚表示子であり、触覚受容器に対する刺激を生成して情報を表示（呈示ともいう）するものである。2は運動検出子であり、手指の動きを検出するものである。ここでは、触覚表示子1として圧電型振動子、運動検出子2として歪センサを用いた。

【0025】触覚表示子1および運動検出子2は、図2に示す通り対になって指サック20に配設される。指サック20は一本の手指を挿通できる筒状の形状であり、装着した状態では運動検出子2が第1関節21および第2関節22に跨って指背側に位置し、触覚表示子1が第1関節21から先の指腹側に位置するようになっている。運動検出子2は手指の各関節の曲げ伸ばし等に応じて歪信号を検出出力する。触覚表示子1は後述の通りに駆動されて振動し、指腹に所定の振動刺激を与えることができる。破線部で示す触覚表示子1および運動検出子2の対は、片手指3指、両手指合わせて6指用に設ける。

【0026】触覚表示子1および運動検出子2は、例えば手指の甲や手指首にベルト状のもの（図示せず）によって腕時計の様に身につけるようにした図1の制御部3と信号ケーブル23、24により電気的に接続される。制御部3は例えば赤外通信部（図示せず）を備え、運動検出子2の検出信号を赤外線の有線経路を介してワーク・ステーション本体6のIRポートに送出する。ワーク・ステーション本体6は音声から変換された文字符号信号、あるいは他の文字情報発生器からの文字符号信号を一字一字時系列的に制御部3に赤外線送信する。

【0027】ワーク・ステーション本体6が送出する文字符号信号の符号方式には、6点の点字形式を拡張して、片手指3指両手指6指のどの指が触れられたかによって文字を識別するようにした指文字符号方式を用いる。制御部3はワーク・ステーション本体6からの文字符号信号に応じた駆動信号を生成し、これにより各指の触覚表示子1を振動させる。この刺激を判断することにより、装着者は送信された文字列を読み取ることができる。このとき、文字符号を用いる各手指の3本の指以外の指の情報により、他の識別符号に用いることができる。

【0028】あるいは、両手指の6手指に与えている上記方式による信号を2つに分けた時系列信号にして片手のみ刺激することで、一方の指により判別させることもできる。さらに、片手の5指の他に、当該片手の手指首または甲を一つとする符号を用いて、合わせて6箇所の部位を刺激することにより、一方の指で6点の符号情報を判別させることもできる。

【0029】一方、装着者が文字情報を打ち込んで送出するときは、読み取るのと同じ指文字符号に合わせ、各指を曲げ伸ばししてキーボードを用いた打ち込み動作と同様に手指を動かす。運動検出子2が各手指の運動を検出し、この検出信号は制御部3を経てワーク・ステーション本体6に入力され、打ち込み動作による文字情報はここで解説される。

【0030】この様に本実施の形態によれば、触覚表示子1と運動検出子2を対にして手指に装着でき、ワーク・ステーション本体6との送受信はワイヤレスで行えるので、装着者の動きや位置がこれら装置に拘束されることがない状態で情報の授受を行うことができる。すなわち、装着者は任意の位置に於て打ち込み、読み取りができる。また、机などに設置した場合の手指の動きの制限から来る打ち込み、読み取りの不自由さを解消することができる。

【0031】また上記構成において、制御部3またはワーク・ステーション本体6のいずれかで、打ち込み入力した文字符号を同時に折返して振動子1により表示することができる。ここでも、指文字符号の指以外の信号を種々の操作符号とすることができる。また片手指で6点符号を用いる前述形態の場合には、手指首等に歪センサを取り付け、手指首の曲げ運動を一つの点とする符号を送ることができる。

【0032】この様にすることで、装着者自身が入力した情報を即座に読み取って入力内容を確認することができる効果がある。

【0033】なお、圧電型振動子に代えて微小型モータ式振動子を触覚表示子1として用いてもよいし、非磁界環境下では、歪センサに代えて磁気センサを運動検出子2として用いることも考えられる。

【0034】（触覚情報装置の第2実施の形態）図3は

7
本発明に係る触覚情報装置の第2実施の形態におけるシステム構成を示すブロック図、図4は当該装置の要部説明図である。

【0035】図3に示す通り本実施の形態は、手指の触覚表示子および運動検出子に空気圧袋子を用いて本発明を実施したものであり、ポンプ32により空気圧袋子31を駆動して圧力を変化させ、空気圧袋子33の圧力変化を圧力センサ34で検出するように構成されている。その他の構成は第1実施の形態と同様である。

【0036】空気圧袋子31および空気圧袋子33は、図4に示す通り対になって指サック40に配設される。指サック40は一本の手指を挿通できる筒状の形状であり、装着した状態では空気圧袋子33が第1関節41および第2関節42に跨って指背側に位置し、空気圧袋子31が第1関節41から先の指腹側に位置するようになっている。指サック40は手指の運動が自在となるように関節該当部分はフレキシブルであり、また両空気圧袋子31および33の圧力変化が安定となるように、他の部分は金属等の剛体とされている。

【0037】図4中で省略した圧力センサ34は空気圧袋子33の圧力を検出可能に設けられ、これにより、手指の各関節の曲げ伸ばし等に応じた空気圧袋子33の膨張収縮を検出してケーブル43を通じて検出信号を出力する。

【0038】図4中で省略したポンプ32は微小型であり、例えば手指の甲や手指首にベルト状のもの（図示せず）によって腕時計の様に身につけることができる。ポンプ32が送出する空気は細い空気管44を通じて空気圧袋子31に送られるように構成されている。したがって、空気圧袋子31は制御部35からの駆動信号で駆動されるポンプ32からの上記送出空気で空気圧袋子31を膨張収縮させ、文字符号に応じて変化する所定の圧迫刺激を指腹に与えることができる。

【0039】破線部で示す空気圧袋子31および空気圧袋子33の対は、片手指3指、両手指合わせて6指用に設ける。

【0040】本実施の形態でも第1実施の形態と同様の効果が得られるが、対象像が柔らかい物理的な性質を持っている場合に有効であるという特長がある。

【0041】（触覚情報装置の第3実施の形態）以下に説明する本発明に係る触覚情報装置の第3実施の形態では、手指に取り付ける触覚表示子を単一振動子のものではなく、6点の振動子を2次元配列したものを一つの手指に装着するようにした。すなわち、図1において触覚表示子1を後述図5ないし図7のように多振動子を備えたシステム構成としたものである。また検出子2は、曲がりを検出するものではなく加速度を検出するものとし、検出出力を制御部に入力し、積分することにより、手指の現在の2次元位置（あるいは3次元位置）を検出することができる。

【0042】この検出信号を基に、表示したい全体の図像や物体形状から、図像や物体の凹凸部の輪郭に沿って手指を動かすことができるように、手指の位置に対応した部分形状を表示する。検出子2は関節部を跨いで設ける必要はなく、例えば第2関節の背側に位置するように指サックの上面、外側に設ければよい（図示せず）。

【0043】図5は本発明に係る触覚情報装置の第3実施の形態における要部説明図である。

【0044】図5において、表示子50に配設された51～56は振動子であり、平面上に3×2の点字形態で二次元配列されている。黒丸の振動子51、52、56は駆動されているもの、白丸の振動子53、54、55は駆動されていないものを表している。

【0045】表示子50は点字文字に慣れた一手指に装着し、これにより、手指の横の動きに合わせて文字符号を順次表示して、文章等を読み取ることができる。

【0046】図6は本発明に係る触覚情報装置の第3実施の形態の変形例における要部説明図である。

【0047】図6において、破線は図像の境界線とし、表示子60は表示子50と同様に二次元配列された振動子61～66を備える。

【0048】表示子60を装着した一本の手指をほぼ破線に沿って移動させ、例えば60→60a→60bの順に図像の輪郭を探ると、各振動子61～66は以下の様に対象図像の凹凸量に応じて振動振幅が変化する。

【0049】表示子60では振動子61、62、64、65は駆動されておらず、小さい黒丸の振動子63、66は小振幅で駆動されている。次に表示子60aでは振動子61、64、65、66は駆動されておらず、通常の黒丸の振動子62、63は通常の振幅で駆動されている。そして表示子60bでは振動子64、65、66は駆動されておらず、小さい黒丸の振動子61は小振幅で駆動され、通常の黒丸の振動子62、63は通常の振幅で駆動されている。

【0050】この様に、表示子60を備えた手指の位置に応じて、手指が触っている図像の狭い範囲の形状を素子の配列とその振動振幅に応じて表示することで、図像の形状を認識するのに必要なその輪郭を擦ることができ、その形状を正確に認識させることができる。あるいは、物体の3次元の凹凸の形状そのものの一部を振動振幅で表示することができる。振動子の配列は上記した3×2に限定されず、例えば4×4素子として図像形状をより細かく識別できるようにしてもよい。

【0051】図7は本発明に係る触覚情報装置の第3実施の形態の別の変形例における要部説明図である。

【0052】図7において、図6と同様に破線は図像の境界線とし、表示子710、720、730により同時並列的に表示を行う。各表示子は例えば右手の人差し指、中指、薬指6に装着する。ここで、振動子711～716、721～726、731～736の表示形態は

図 6 と同様であり、これら振動子の振動振幅と凹凸量との関係についてはここでは説明を省略する。

【0053】これら三指を用いた表示によれば、一手指による場合に比べてより正確、迅速に図像の形状等を認識することができる。

【0054】（触覚情報装置の第 4 実施の形態）図 8 は本発明に係る触覚情報装置の第 4 実施の形態におけるシステム構成を示すブロック図である。

【0055】本実施の形態では、指の運動検出子として光学マーク片 80 を表示子 1 と対にして各手指の先等に 10 取り付け、さらにカメラ 8 を設けて手指を撮像できるようにした。

【0056】光学マーク片 80 は装着者の位置や動作を拘束するものではなく、各手指毎に形状や色彩等の異なるものを用いる。例えば、手指に粘着させるための粘着剤を一面に塗布したラベル状のマーク片とし、別の面には反射率の高い色彩を施し、これを手指幅以内の任意形状（矩形、円形等明瞭に区別できるものがよい）に切って使用する。カメラ 8 は装着者の手指の移動範囲をすべて撮像可能なように、設置位置、画角等の各種パラメータを設定しておく。追尾機能を持ち、撮像対象の手指の移動に対応できるカメラの場合にはこの限りではない。

【0057】制御部 83 は検出信号を処理する機能を省くことができ、この機能はカメラ 8 の撮像画像にとって変わられている。したがって、制御部 83 を簡略化、小型化することができ、装着者の身体的な負担を軽減できる。また、表示子 1 を駆動する機能を省けば制御部 83 自体を削除することができ、装着者の身体的な負担をより軽減できる。

【0058】上記の構成により、撮像した各マーク片の 30 映像の特徴から後述の通りに手指の位置／運動を検出する。あるいは、光学マーク片を特に取り付けずに手指そのものを撮像し、当該映像の特徴から手指自体の特徴をもって位置／運動を計測することも考えられる。

【0059】次に、手指の位置／運動検出について、幾つかの方法を説明する。

【0060】①各手指の第 3 関節の位置は、親指を除いて手指の曲げ伸ばし運動にかかわらずほぼ変わらないので、これら第 3 関節の部分に例えば点状の光学マーク片 40 を取りつけて基準位置情報源とする。他の手指と基準位置との関係は初期設定しておく。一台のカメラ 8 により各手指を撮影し、これらを照合して各手指の位置と運動を検出する。

【0061】②適当な位置に 2 台のカメラを設ける。各手指の第 1 の関節の背側に貼り付けた光学マーク片を 2 台のカメラで撮像する。当該撮像画像から、三角測量の原理にしたがって位置を計測する。

【0062】③一台のカメラによる撮像画像から手指像を検出し、その形状と予め設定した手指の運動モデルを照合することにより位置を計測する。手指像の検出は、 50

肌色と背景色の違いに着目して利用して行う。

【0063】④複数台のカメラによる撮像画像をすべて三角測量の原理にしたがって位置計測し、背景像と手指像の距離の各撮像画像における差をもって手指像を分離し、最終的に位置を計測する。

【0064】（操作支援装置の一実施の形態）上記各実施の形態は障害者等のための触覚情報装置を実施したものであるが、本実施の形態は暗眼者がロボット等の操作対象を操作する際に、迫真感をもって容易に行えるようにするための装置を実現する。

【0065】図 9 は本発明に係る操作支援装置の一実施の形態におけるシステム構成を示すブロック図であり、図 1 の構成に操作対象のロボット 90 を追加したものを示している。表示子 1 は必要に応じて省略することができるが、画像モニタ 7 は CG 画像等を表示するために必須の要素である。

【0066】本実施の形態では、第 2 実施の形態の変形例での図像を表示子 1 に表示している場合に、ワーク・ステーション本体 6 において、例えば親指と人差し指による物体を掴む動作による符号を、当該物体を把持して移動させる動作と予め対応させておき、上記動作が検出されると画像モニタ 7 がディスプレイする操作対象映像の位置を当該動作に応じて新たに設定して図像を制御することができる。

【0067】そして、図 10 に示す様に当該映像 110 と手指の映像 120 をコンピュータ・グラフィックによりモデル的に生成して画像モニタ 7 にディスプレイするとともに、上記動作に応じたコントロール信号をロボット 90 に送出してコントロールする。さらに、上記動作 30 に応じて触覚を刺激するように表示子 1 を駆動して操作対象の物理的性質を手指に与えることで、画像モニタ 7 上の CG 画像に対して装着者が実際に操作を行っているような迫真感を与えて図像の空間位置操作を行なわせることができる。

【0068】なお、手指の動作検出を確実に行うためには、指バンド上の手指先端に面状電子スイッチを設け、これにより、手指の接触で動作符号を発生するようにしてもよい。

【0069】また、手指の動作を検出する検出子 2 からの信号をカーソル移動に用い、マルチメディア情報表示画面中のポインティング・デバイスの機能を実現することもできる。

【0070】

【発明の効果】以上説明してきた通り請求項 1 ～請求項 5 の本発明触覚情報装置によれば、装着手段を装着した状態で任意の位置で手指を動かすことができ、この動きに応じた検出手段からの検出信号を無線入力されてその動きが示す第 1 の情報を解説し、第 2 の情報に応じた触覚刺激を与えるための信号に応じて表示手段を駆動すると触覚刺激を与えて知らせ動きによって入力した情報を

即座に確認させることができ、使用者を非拘束の状態での情報の授受を行える効果がある。また、情報が図像情報のときは平面状に配列された複数の振動子の振動振幅が対象物の当該平面と略垂直方向への形状に応じて変化することで図像や凹凸形状を伝達することができる効果がある。

【0071】また、請求項6～請求項7の本発明操作支援装置によれば、手指の動きにより対象物を操作したときの触覚刺激をモデル的に表示手段に表示させて手指に与えるため、対象物に接触した感覚を手指に与えることができ、より迫真感をもった操作を行える効果がある。

【0072】また、請求項8の本発明触覚情報装置によれば、請求項1～請求項7の装置に使用して上記効果を奏することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る触覚情報装置の第1実施の形態におけるシステム構成を示すブロック図である。

【図2】本発明に係る触覚情報装置の第1実施の形態における要部説明図である。

【図3】本発明に係る触覚情報装置の第2実施の形態におけるシステム構成を示すブロック図である。

【図4】本発明に係る触覚情報装置の第2実施の形態における要部説明図である。

【図5】本発明に係る触覚情報装置の第3実施の形態における要部説明図である。

【図6】本発明に係る触覚情報装置の第3実施の形態の変形例における要部説明図である。

【図7】本発明に係る触覚情報装置の第3実施の形態の別の変形例における要部説明図である。

【図8】本発明に係る触覚情報装置の第4実施の形態におけるシステム構成を示すブロック図である。

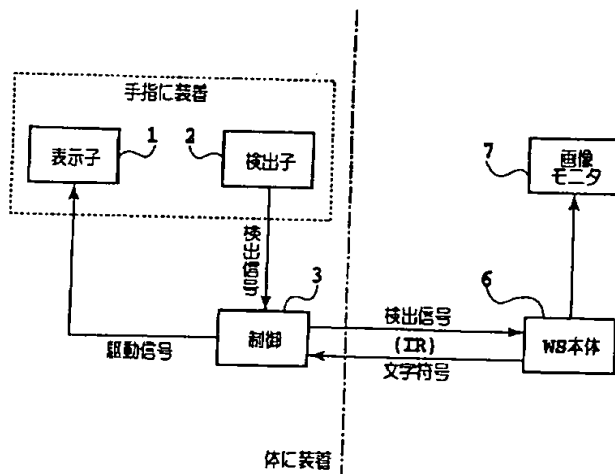
【図9】本発明に係る操作支援装置の一実施の形態におけるシステム構成を示すブロック図である。

【図10】本発明に係る操作支援装置の一実施の形態による動作説明図である。

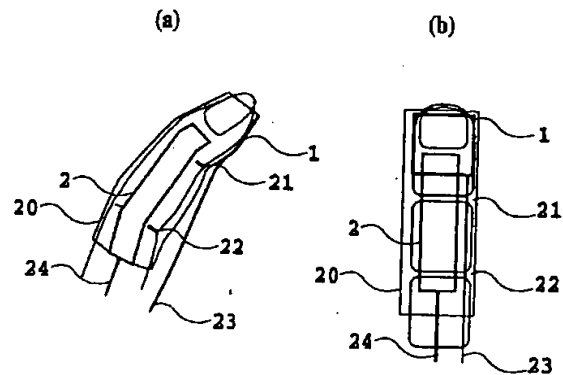
【符号の説明】

- 1 触覚表示子
- 2 運動検出子
- 3, 35, 83 制御部
- 6 ワーク・ステーション本体
- 7 画像モニタ
- 8 カメラ
- 20, 40 指サック
- 23, 24, 43 信号ケーブル
- 31, 33 空気圧袋子
- 32 ポンプ
- 34 圧力センサ
- 44 空気管
- 60, 60a, 60b, 710, 720, 730 表示子
- 51～56, 61～66, 711～716, 721～726, 731～736 振動子
- 90 ロボット

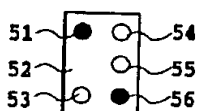
【図1】



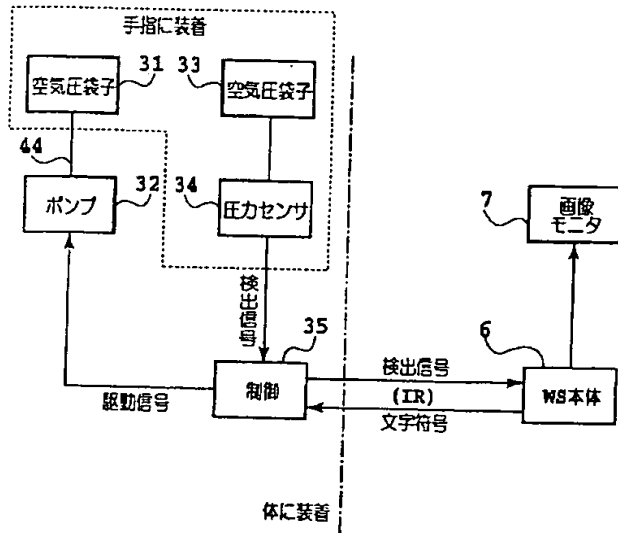
【図2】



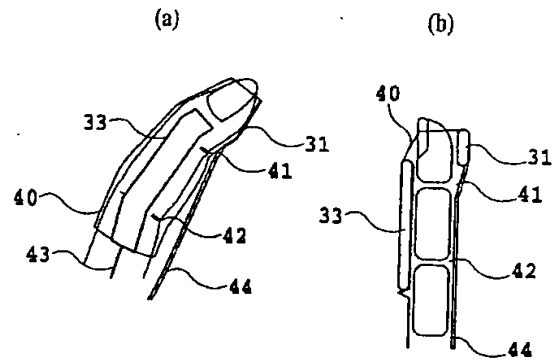
【図5】



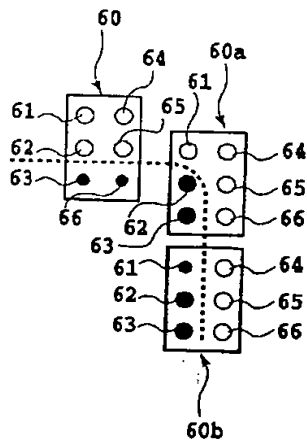
【図3】



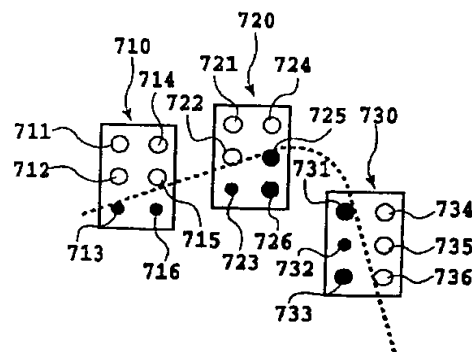
【図4】



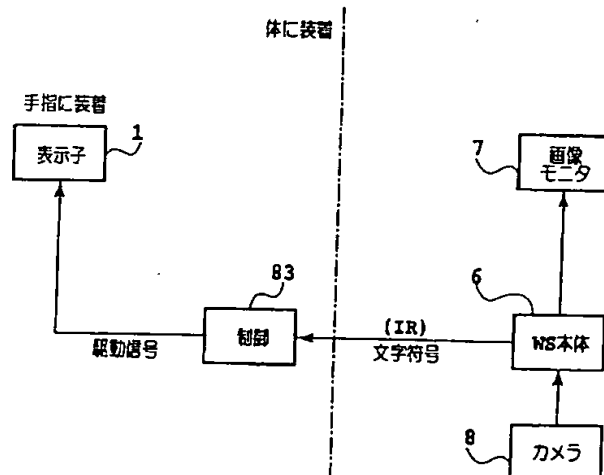
【図6】



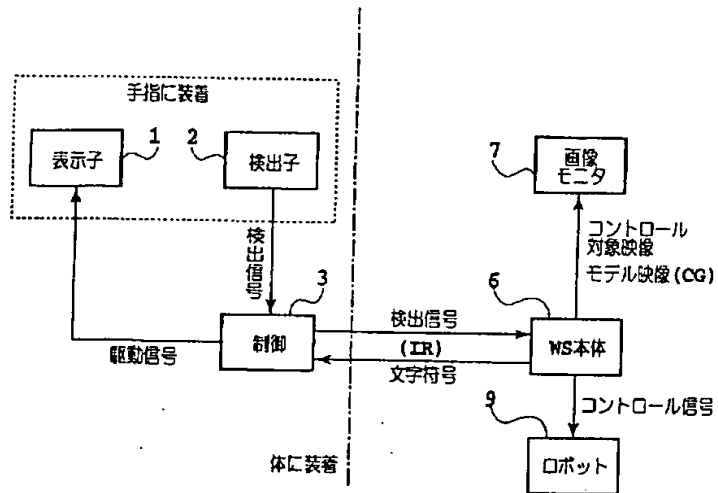
【図7】



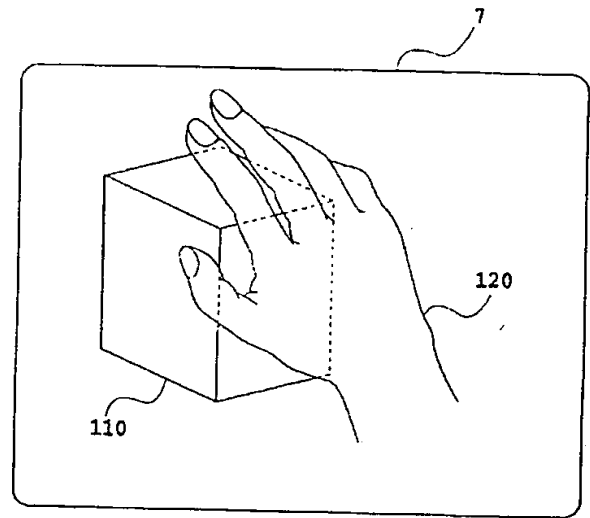
【図8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷
G 0 9 B 21/00

識別記号

F I
G 0 9 B 21/00

テーマコード (参考)

B
F